

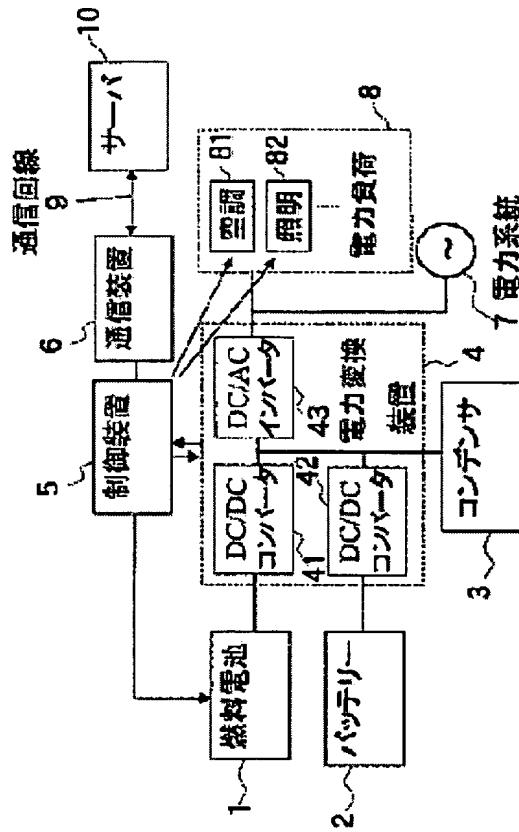
DISTRIBUTED POWER SUPPLY SYSTEM AND ITS CONTROL METHOD

Patent number: JP2002034162
Publication date: 2002-01-31
Inventor: TAKEUCHI AKIRA; YANAI TOSHIAKI; TAKE TETSUO
Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
Classification:
 - **International:** H02J3/46; G05F1/67; G05F1/70; H02J3/32; H02M7/48
 - **european:**
Application number: JP20000214588 20000714
Priority number(s): JP20000214588 20000714

Abstract of JP2002034162

PROBLEM TO BE SOLVED: To curtail power cost without increasing the capacities of power generating equipment and storage, etc.

SOLUTION: A controller 5 causes a power converter 4 to control the quantity of charging and discharging of a capacitor 3 with respect to rapid power load variation, and gives a command to the power converter 4 and causes it to control power to be consumed in a specific load 8 for the purpose of controlling the peak of short-time load power consumption. The difference between power generated by a fuel cell 1 and power consumed by the load 8 is compensated by controlling charging and discharging of a battery 2. A command is given so that a charged quantity of the battery 2 may be in a specified range, and generated energy of the fuel cell 1 is controlled. When the power of the fuel cell 1 and the battery 2 is short, power is received from a power system 7.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-34162

(P2002-34162A)

(43)公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコート[®](参考)

H 02 J 3/46

H 02 J 3/46

E 5 G 0 6 6

G 05 F 1/67

G 05 F 1/67

B 5 H 0 0 7

1/70

1/70

F 5 H 4 2 0

H 02 J 3/32

H 02 J 3/32

H 02 M 7/48

H 02 M 7/48

R

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-214588(P2000-214588)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(22)出願日 平成12年7月14日(2000.7.14)

(72)発明者 竹内 章

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 谷内 利明

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 100088328

弁理士 金田 嘉之 (外1名)

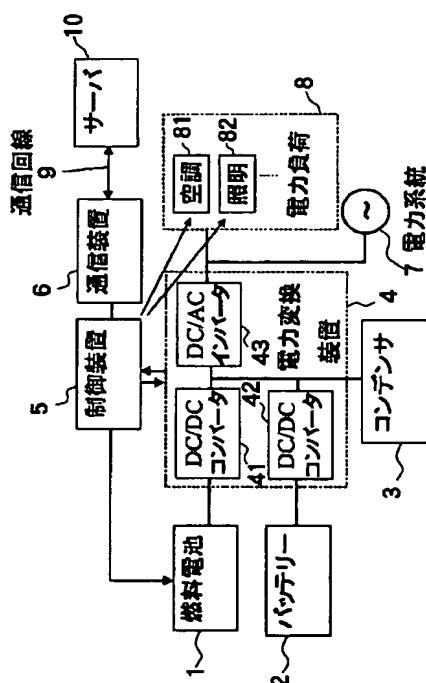
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 分散電源システムとその制御方法

(57)【要約】

【課題】 発電装置および蓄電装置等の電力容量を大きくすることなく、電力コストを削減する。

【解決手段】 制御装置5は、急峻な電力負荷変動に対してはコンデンサ3の充放電量を電力変換装置4で制御させ、短時間の負荷消費電力のピークを制御するために特定の負荷機器8での消費電力を電力変換装置4に指令して制御させ、燃料電池1による発電電力と負荷機器8の消費電力の差分についてはバッテリー2の充放電を制御することにより補い、バッテリー2の蓄電量が一定範囲になるように指令して燃料電池1の発電量を制御し、燃料電池1の発電容量およびバッテリー2の放電容量が不足した場合には電力系統7から電力を受電する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電装置と、蓄電池からなるエネルギー蓄積装置と、前記発電装置、エネルギー蓄積装置および電力系統から電力を受けて負荷機器へ供給する電力変換装置と、前記各装置の制御を行う制御装置とを有する分散電源システムにおいて、
前記エネルギー蓄積装置は蓄電器を有し、
前記制御装置は、急峻な電力負荷変動に対しては前記蓄電器の充放電量を前記電力変換装置で制御させ、短時間の負荷消費電力のピークを制御するためには特定の負荷機器での消費電力を前記電力変換装置に指令して制御させ、前記発電装置による発電電力と負荷機器の消費電力の差分については前記電力変換装置に指令して前記蓄電池の充放電を制御することにより補い、前記蓄電池の蓄電量が一定範囲になるように指令して前記発電装置の発電量を制御し、前記発電装置の発電容量および前記蓄電池の放電容量が不足した場合には電力系統からの受送電により適切な電力を受電することによって、安定な電力供給を行うことを特徴とする分散電源システム。

【請求項2】 制御装置に接続された通信装置と、前記通信装置に接続されたサーバとをさらに有し、前記制御装置は、発電量、蓄電量および電力消費量のデータを前記サーバへ送信し、サーバからは前記データに基づく消費電力の予測値を受信し、該予測値を発電量の予定値として運転制御する請求項1記載の分散電源システム。

【請求項3】 制御装置は、サーバから消費電力の予測値を受信し、負荷の消費電力量が前記予測消費電力量と比較して一定値以上増加したことを検出、あるいは発電容量および蓄電容量よりも増加したことを検出したとき、特定の負荷機器の消費電力を抑制するように設定を変更する信号を送信することにより、一時的な消費電力ピークを抑制する請求項2記載の分散電源システム。

【請求項4】 発電装置と、エネルギー蓄積装置と、前記発電装置、エネルギー蓄積装置および電力系統から電力を受けて負荷機器へ供給する電力変換装置と、前記各装置の制御を行う制御装置とを有する分散電源システムの制御方法において、

前記エネルギー蓄積装置に蓄電器を含ませる段階を有し、

前記制御装置は、急峻な電力負荷変動に対しては前記蓄電器の充放電量を前記電力変換装置で制御させ、短時間の負荷消費電力のピークを制御するためには特定の負荷機器での消費電力を前記電力変換装置に指令して制御させ、前記発電装置による発電電力と負荷機器の消費電力の差分については前記電力変換装置に指令して前記蓄電池の充放電を制御することにより補い、前記蓄電池の蓄電量が一定範囲になるように指令して前記発電装置の発電量を制御し、前記発電装置の発電容量および前記蓄電池の放電容量が不足した場合には電力系統からの受送電

により適切な電力を受電することによって、安定な電力供給を行う段階を有することを特徴とする分散電源システムの制御方法。

【請求項5】 制御装置に通信装置を接続させる段階と、

前記通信装置にサーバを接続させる段階とをさらに有し、

前記制御装置は、発電量、蓄電量および電力消費量のデータを前記サーバへ送信し、サーバからは前記データに基づく消費電力の予測値を受信し、該予測値を発電量の予定値として運転制御する段階を有する請求項4記載の分散電源システムの制御方法。

【請求項6】 制御装置が運転制御する段階は、サーバから消費電力の予測値を受信し、負荷の消費電力量が前記予測消費電力量と比較して一定値以上増加したことを検出、あるいは発電容量および蓄電容量よりも増加したことを検出したとき、特定の負荷機器の消費電力を抑制するように設定を変更する信号を送信することにより、一時的な消費電力ピークを抑制する請求項5記載の分散電源システムの制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、分散電源システムに関し、特に、発電装置と、蓄電池からなるエネルギー蓄積装置と、前記発電装置、エネルギー蓄積装置および電力系統から受けた電力を負荷機器へ供給する電力変換装置、および前記各装置の制御を行う制御装置とを有する分散電源システム、およびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般家庭等小規模な電力需要家に従来の分散型発電装置を導入した場合、時間帯による負荷のアンバランスや一時的な負荷変動が大きいために、系統電力すなわち、電力線から構成される電力系統から供給される電力に頼らざるを得ないものとなり、電力コストの削減には限界があった。

【0003】 電力負荷変動に対応するため、蓄電池を利用した例を図4に示す。図4では、発電装置としての燃料電池11と、蓄電池であるバッテリー12と、それらに接続される電力変換装置14と、制御装置15から構成される。電力変換装置14は、燃料電池11の出力に接続され燃料電池の出力を制御する第一のDC/DCコンバータ141、バッテリー12に接続されその充放電を双方に制御する第二のDC/DCコンバータ142、2つのDC/DCコンバータ141、142の出力を入力とし、出力が電力系統17と連系されたDC/ACインバータ143から構成され、空調181や照明182を含む電力負荷18へ電力を供給する。制御装置15は、燃料電池11や電力変換装置14を制御する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の分散電

源システムは、燃料電池と蓄電池とを併用すると、電力需要が少ない時間帯には燃料電池の余剰電力は蓄電池に充電しておき、電力需要が大きくなると蓄電池の放電により電力供給を補うことができ、したがって、蓄電池の充放電量を制御することにより電力系統7からの受電をゼロに制御することが可能である。しかしながら、急峻な負荷変動にまで対応するのは難しく、また季節による電力需要に対応し、一時的な負荷変動にまで対応するためには、蓄電池としては大容量のものが必要となり、設備コストが増加するという問題点がある。

【0005】本発明の目的は、発電装置および蓄電装置等の電力容量を大きくすることなく、様々な負荷変動に対応することにより電力コストを削減することができる分散電源システムおよびその制御方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の分散電源システムは、発電装置と、蓄電池からなるエネルギー蓄積装置と、前記発電装置、エネルギー蓄積装置および電力系統から電力を受けて負荷機器へ供給する電力変換装置と、前記各装置の制御を行う制御装置とを有する分散電源システムにおいて、前記エネルギー蓄積装置は蓄電器を有し、前記制御装置は、急峻な電力負荷変動に対しては前記蓄電器の充放電量を前記電力変換装置で制御させ、短時間の負荷消費電力のピークを制御するためには特定の負荷機器での消費電力を前記電力変換装置に指令して制御させ、前記発電装置による発電電力と負荷機器の消費電力の差分については前記電力変換装置に指令して前記蓄電池の充放電を制御することにより補い、前記蓄電池の蓄電量が一定範囲になるように指令して前記発電装置の発電量を制御し、前記発電装置の発電容量および前記蓄電池の放電容量が不足した場合には電力系統からの受電により適切な電力を受電することによって、安定な電力供給を行う。

【0007】制御装置に接続された通信装置と、前記通信装置に接続されたサーバとをさらに有し、前記制御装置は、発電量、蓄電量および電力消費量のデータを前記サーバへ送信し、サーバからは前記データに基づく消費電力の予測値を受信し、該予測値を発電量の予定値として運転制御するものを含む。

【0008】制御装置は、サーバから消費電力の予測値を受信し、負荷の消費電力量が前記予測消費電力量と比較して一定値以上増加したことを検出、あるいは発電容量および蓄電容量よりも増加したことを検出したとき、特定の負荷機器の消費電力を抑制するように設定を変更する信号を送信することにより、一時的な消費電力ピークを抑制するものを含む。

【0009】本発明の分散電源システムの制御方法は、発電装置と、エネルギー蓄積装置と、前記発電装置、エネルギー蓄積装置および電力系統から電力を受けて負荷

機器へ供給する電力変換装置と、前記各装置の制御を行う制御装置とを有する分散電源システムの制御方法において、前記エネルギー蓄積装置に蓄電器を含ませる段階を有し、前記制御装置は、急峻な電力負荷変動に対しては前記蓄電器の充放電量を前記電力変換装置で制御させ、短時間の負荷消費電力のピークを制御するためには特定の負荷機器での消費電力を前記電力変換装置に指令して制御させ、前記発電装置による発電電力と負荷機器の消費電力の差分については前記電力変換装置に指令して前記蓄電池の充放電を制御することにより補い、前記蓄電池の蓄電量が一定範囲になるよう指令して前記発電装置の発電量を制御し、前記発電装置の発電容量および前記蓄電池の放電容量が不足した場合には電力系統からの受電により適切な電力を受電することによって、安定な電力供給を行う段階を有する。

【0010】制御装置に通信装置を接続させる段階と、前記通信装置にサーバを接続させる段階とをさらに有し、前記制御装置は、発電量、蓄電量および電力消費量のデータを前記サーバへ送し、サーバからは前記データに基づく消費電力の予測値を受信し、該予測値を発電量の予定値として運転制御する段階を有するものを含む。

【0011】制御装置が運転制御する段階は、サーバから消費電力の予測値を受信し、負荷の消費電力量が前記予測消費電力量と比較して一定値以上増加したことを検出、あるいは発電容量および蓄電容量よりも増加したことを検出したとき、特定の負荷機器の消費電力を抑制するよう設定を変更する信号を送信することにより、一時的な消費電力ピークを抑制するものを含む。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明の分散電源システムの一実施の形態の基本構成を示す。

【0014】図1の分散電源システムは、発電装置としての燃料電池1と、蓄電池であるバッテリー2と、蓄電器であるコンデンサ3と、電力変換装置4と、制御装置5と、通信装置6とから構成される。発電装置としては、燃料電池1の他、ガスタービン等を用いてもよく、コンデンサ3としては電気二重層コンデンサを用いるといい。電力変換装置4は、燃料電池1の出力に接続され、燃料電池の出力を制御する第一のDC/DCコンバータ41と、バッテリー2に接続され、その充放電を双方向に制御する第二のDC/DCコンバータ42と、2つのDC/DCコンバータ41、42の出力およびコンデンサ3を入力とし、出力が電力系統7と連系されたDC/ACインバータ43とから構成され、空調81や照明82を含む電力負荷8へ電力を供給する。制御装置5は、燃料電池1や電力変換装置4、および電力負荷8を制御する手段をもち、通信回線9を介してコンピュータであるサーバ10と通信を行う。

【0015】図2に、図1の分散電源システムにおける通信データのフロー図を示す。

【0016】図2に示すように、制御装置5は、CPU5 1とA/D変換部5 2とRAM5 3とROM5 4を備えている。CPU5 1は、ROM5 4に蓄積された処理プログラムによって燃料電池1の制御と、電力変換装置4の制御、および電力負荷8の消費電力制御を行う。また、燃料電池1、バッテリー2、負荷への電力供給端、および電力系統7の電圧、電流をモニタし、電力演算、A/D変換5 2を行い、データを一時RAM5 3に蓄積する。通信装置6は、制御装置5に接続され、通信回線9を介してサーバ10との間で発電量、蓄電量、消費電力等のデータを送信し、発電に関する情報を受信する。サーバ10では、分散電源システム内の電力データの他に、気象情報および行事予定等のデータも入手し、その日の電力消費量を予測する。一例としては、当日の曜日、予想気温や天候等が最も近い過去のデータを検索し、必要に応じて補正し、予測消費電力をとする。通常、その予測値を発電量の目標値あるいは指令値として送信するが、電力需要の多い時期等で発電容量を越える場合あるいは故障が発生した場合には、受電あるいは送電に関する情報を通信する。発電量は予測された消費量に制御されることがバッテリー容量を小さくできる点からも望ましいが、簡易な方法としては、常時一定電力で発電してもよいし、起動および停止時間を指令してもよい。いずれにしても一日において発電量と消費量のバランスがとれるように制御しておけば、負荷平準化に対応するために必要なバッテリー容量がある季節においてはほぼ自立型とすることができ、エネルギーコストを削減することができる。ただし電力需要の多い時期等においては、サーバ10での管理の下に電力系統7から受電する。あるいは電力系統7へ送電することも可能である。

【0017】図3に、図1の分散電源システムにおける制御フローの一例を示す。

【0018】制御装置5では、発電量、消費電力を監視しており(ステップS1)、消費電力が増加する(ステップS2)と電力モニタを継続し、機器起動時の突入電流か否かを判断する(ステップS3)。突入電流の場合はコンデンサ3からの放電により電力供給を行う(ステップS4)。ここで、電力変換装置4の回路を図1のように構成しておけば、DC/ACインバータ4 3の出力電圧を一定に制御することにより必要な電力はコンデンサから放電される。次に、消費電力が発電電力より蓄電池放電容量以上超えそうになると、あるいはサーバ10から受信した電力消費予測値よりも一定値以上超える場合に一時的な電力需要と判断して(ステップS5)、ピーク抑制制御を開始するタイミングとする(ステップS6)。ピーク制御の信号は、消費電力の増加分に対応し、また機器の優先順位に応じて、例えば空調、照明、冷蔵庫等へ温度設定等の信号を送信する。このとき、な

るべく受電電力は変更せず、バッテリー2からの放電により制御するが、放電容量を超える場合(ステップS7)には、電力系統7からの受電電力を増加させる(ステップS8)。さらに、バッテリー2の蓄電状態を監視しておき(ステップS9)許容範囲を超える場合あるいは今後超えると予想される場合には、燃料電池1の発電量を増加させる(ステップS10)。燃料電池1が定格で運転している場合には、電力系統7からの受電電力を増加させる必要がある。一方、消費電力が減少すると(ステップS11)、まず一時的に負荷抑制を行っている場合には(ステップS12)、設定を元に戻す(ステップS13)。余剰電力はまずバッテリー2に充電するよう制御するが、バッテリー2の充電容量を超える場合には(ステップS14)、電力系統7からの受電電力を減少あるいは送電電力を増加させる(ステップS15)。さらに、バッテリー2の蓄電状態を監視し(ステップS16)、許容範囲を超えるあるいは超えそうと予想される場合には燃料電池1の発電量を抑制する(ステップS17)。

【0019】各分散電源システムの制御装置では、受送電電力を系統の電圧と電流値から演算し、これを指令値になるように第二のDC/DCコンバータ4 2においてバッテリー2の充放電制御を行うため、バッテリー2が過充電あるいは過放電になりそうな場合には、指令値を変更する必要がある。通常これは、各分散電源システムからの測定データに基づきサーバ10側で行うものであるが、各分散電源システムに過充電および過放電の保護を設けてもよい。

【0020】前述した負荷ピークの抑制はできるだけ高速なフィードバックをかけるが、機器が応答するまでの時間の電力消費はコンデンサの放電により対応する。このように、時間レベルでみた負荷変動の種類に応じて、コンデンサ3、バッテリー2、燃料電池1がそれぞれ対応するため、電力系統に対しては変動を抑制することができ、系統電圧を安定に維持することができる。高潮波電流や無効電力を補償する装置をコンデンサ3に接続すれば、出力電圧波形をさらに安定にすることもできる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、蓄電器および、必要により通信装置に接続されたサーバを設けることにより、電力負荷変動の種類に応じて、短時間の順に、蓄電器による放電、電力負荷の消費電力制御、蓄電池の充放電制御、発電装置の発電量調整によって、きめ細かく制御を行うため、発電装置および蓄電池等の電力容量を増加させることなく電力負荷ピークを抑制することができ、電力系統からの受電量を最小限に抑制することができる効果がある。

【0022】また、消費電力の予測値を発電量の予定値として運転制御することにより、実際の電力消費量との差すなわち蓄電池の充放電量を少なくなるように制御で

きるため、エネルギーコスト削減の効果を十分に発揮することができる。

【0023】さらに、負荷の消費電力量が予測値と比較して一定値以上増加したことを検出し、特定の機器での消費電力を一時的に抑制できるため、省エネの効果も発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分散電源システムの一実施の形態のシステム構成図である。

【図2】図1の分散電源システムにおける通信データのフローを示す図である。

【図3】図1の分散電源システムにおける制御のフローチャートである。

【図4】分散電源システムの従来例を示す図である。

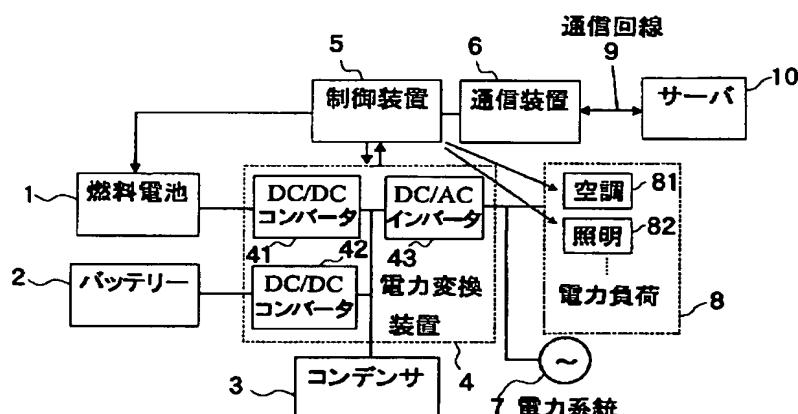
【符号の説明】

1 燃料電池

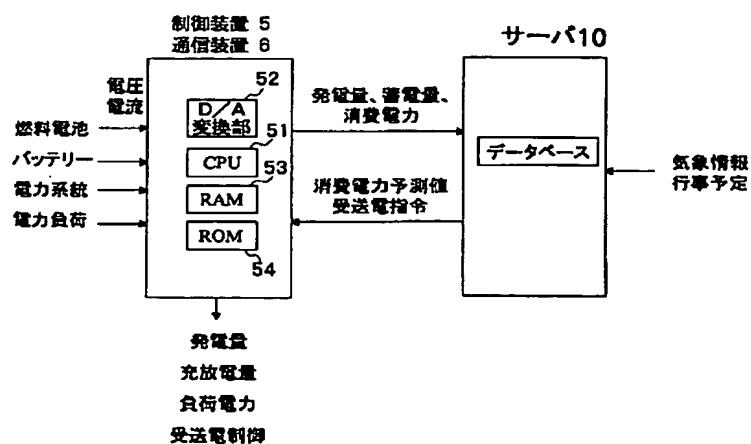
2 バッテリー

- | | |
|-----|------------|
| 3 | コンデンサ |
| 4 | 電力変換装置 |
| 4 1 | DC/DCコンバータ |
| 4 2 | DC/DCコンバータ |
| 4 3 | DC/ACインバータ |
| 5 | 制御装置 |
| 5 1 | CPU |
| 5 2 | A/D変換部 |
| 5 3 | RAM |
| 5 4 | ROM |
| 6 | 通信装置 |
| 7 | 電力系統 |
| 8 | 電力負荷 |
| 8 1 | 空調 |
| 8 2 | 照明 |
| 9 | 通信回線 |
| 10 | サーバ |

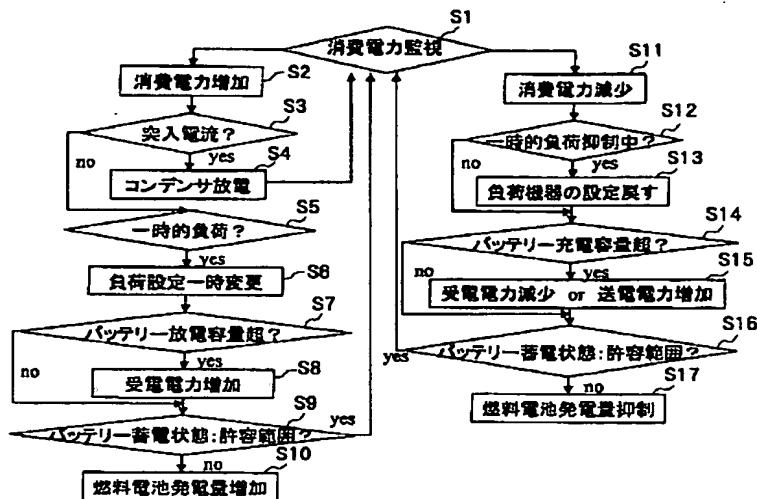
【図1】



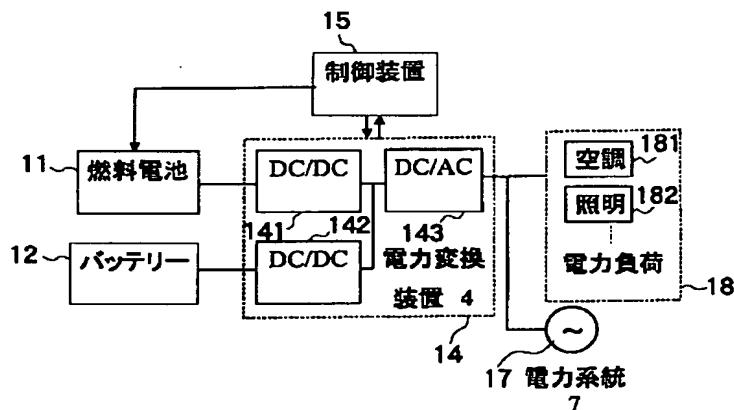
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 02 M 7/48

識別記号

F I
H 02 M 7/48

マークコード(参考)
J

(72) 発明者 武 哲夫
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5G066 HA15 HB07 HB09 JA05 JB04
5H007 BB03 BB07 CC12 DA04 DB01
DB12
5H420 BB16 CC03 CC06 CC08 DD03
EA47 EB04 EB13 EB26 EB37
EB39